



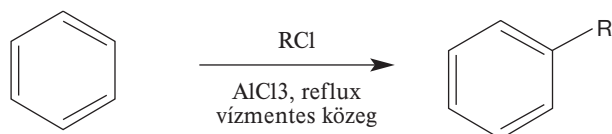
Simonyi Miklós

■ MTA Természettudományi Kutatóközpont, Szerves Kémiai Intézet | simonyi.miklos@ttk.mta.hu

Oláh György világa

Oláh György gyerekkorában nem játszott vegyszerekkel, és tanáraitól sem kapott indíttatást a kémia iránt. 1945-ben a romba dőlt Budapesten azért iratkozott be a BME vegyészmérnöki szakára, mert úgy gondolta, ebből a szakmából meg lehet élni [1]. Egyetemi tanulmányai során sok hasznos ismeret és gyakorlat elsajátítása mellett tisztán felismerte, hogy nem érti, hogyan mennek végbe a reakciók. Itt kezdődött számára a tudomány, és ott folytatódott, hogy meg akarta érteni. Ez alakította ki kutatói világgépét.

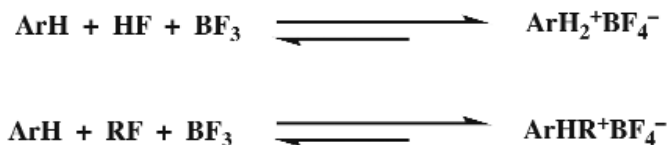
A Friedel–Crafts-reakció megértésének vágya évekre meghatározta kutatásait (1. ábra).



1. ábra. Friedel–Crafts-alkilezés

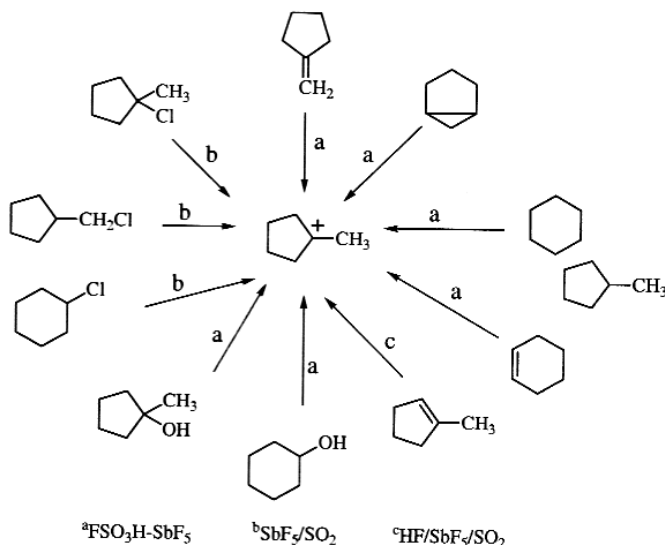
Az AlCl_3 a fématom körüli elektronhiány miatt Lewis-sav, amely egy további halogén felvételével aluminná alakul, s ezáltal az elektronoktett helyreáll. Ámde kloridion csak úgy jöhet létre, ha az alkil – még ha rövid időre is – pozitív töltésűvé alakul. Lehetséges az, hogy egy szénhidrogénen pozitív töltés jöjjön létre?

Oláh felismerte, hogy céljának eléréséhez az alumínium-kloridnál erősebb Lewis-savra van szüksége. Ezért a kloridot fluoridra, az alumíniumot bórra cserélte. Ezzel és inaktív közeg biztosításával még itthon sikerült elsőként izolálnia ionos arénium-tetrafluoroborátokat (2. ábra).

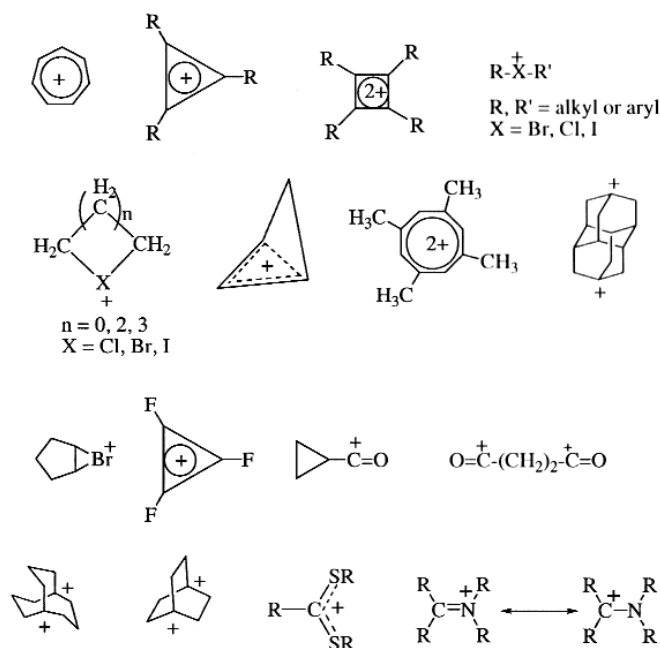


2. ábra. Tetrafluoroborátokhoz vezető Friedel–Crafts-reakciók bór-trifluoriddal

Kutatói pályája első 20 évét a stabilis szénkationok izolálásáért folyó munka jellemzi. Bár közben körülményei és munkahelyei jelentősen megváltoztak (1949: BME Szerves Kémiai Tanszék, tanársegéd, 1954: MTA KKKI, Szerves Kémiai Osztály vezetője és igazgatóhelyettes, 1957: Dow Chemical, kutatóvegyész, 1964: Western Reserve University, a szerves kémia professzora), a probléma nem változott. Az 1970-es évekre olyan kísérleti arzenált fejlesztett ki, amivel gyakorlatilag bármilyen szénhidrogénen képes volt pozitív töltés kialakítására. A 3. ábra a karbóniumionhoz vezető változatos reakcióutakat, a 4. ábra az Oláh-csoport által létrehozott karbokationok képviselőit mutatja be.



3. ábra. Karbóniumionhoz vezető különféle reakcióutak [2]



4. ábra. Az Oláh-csoport által előállított mono- és di-karbokationok [3]

Pályája további részében a felhalmozott tudás gyakorlati alkalmazására helyezte a hangsúlyt. A Dél-kaliforniai Egyetemen (USC), az általa alapított Loker Szénhidrogén Intézetben 1977-től kezdve megoldották az ólommentes benzín előállítását, majd a fosszilis üzemanyagok helyettesítésére kidolgozták a metanol előállítását metánból és szén-dioxidból. Mivel a metanol üzemanyagként és fontos kémiai anyagok – polimerek, szerves kémiai



5. ábra. A világ legnagyobb, szén-dioxidból metanolt gyártó üzeme az izlandi Svartsengiben [4]

alanyagok – nyersanyagként is hasznosítható, ezzel megalapozták a *metanolgazdaságot*. Pályája utolsó 20 éves munkája eredményeként Izlandon létrejött a George Olah Megújuló Metanol Üzem (**5. ábra**), amiért munkatársával (Surya Prakash) egy második Nobel-díjjal felérő kitüntetés (Samson-díj) vehetett át alternatív üzemanyagok gyártása és a nyersolajtól való függőség csökkentése elismeréseképpen.

Belátható, hogy Oláh György világát a pontos célkitűzés és az annak megvalósításáért folytatott szakadatlan munka jellemezte. Sokakban felmerül a kérdés, mire vitte volna Oláh, ha itthon



6. ábra. Oláh György és Kucsman Árpád egy díjátadón

marad. Ebben a vonatkozásban érdekes összehasonlítás adódik Oláh György és Kucsman Árpád (**6. ábra**) kutatói pályája között. Mindketten 1927-ben születtek, 1945-ben érettségiztek, Oláh a Piarista Gimnáziumban, Kucsman a Farsori Evangélikus Gimnáziumban. Oláh a BME-n, Kucsman a tudományegyetemen szerzett diplomát 1949-ben. Oláh a Zemplén-intézetben kezdett dolgozni, Kucsman a Bruckner-intézetben. Egyikük sem folytatta professzora munkásságát, Oláh a fizikai szerves ké-

miai szemléletet indította el, Kucsman a kénorganikus vegyületek kutatását. 1956-ban másként döntöttek, Kucsman itthon maradt. Pályája hazai viszonyok között sikeres volt, 1970-től 1993-ig Bruckner utóadaként vezette a Szerves Kémiai Tanszéket. Számos rangos hazai kitüntetésben részesült. Kucsmannak nem kellett külföldön egzisztenciát teremtenie, de ezzel számára a hazai pálya előnye véget is ért.

Oláh elismeréssel szólt a magyar oktatásról, ami sok tehetséges kutató pályáját alapozta meg. Ismerte számos kortársát, akik nem hagyták el Magyarországot, és eredményeikkel – önhibájukon kívül – nem tudták teljesen kifejezni azt, amire képesek lettek volna. Egy kicsi, izolált és szegény országban erre nem is volt lehetőség [5].

A kutatás mai világa

Vajon milyen világban élnek ma a kutatók? A kutatói pálya hivatásból foglalkozássá vált, a kutatók száma megsokszorozódott. Ezzel összefüggésben nemzetközi szinten alakultak ki apparátusok, amelyek a kutatási költségek fedezetére pályázatokat írnak ki, és azok elbírálása útján ítélik oda a támogatást. Kétségtelen, hogy ma a lehetőségek az utazás, külföldi kollégákkal való kapcsolattartás tekintetében sokkal jobbak, mint 70 évvel ezelőtt. Az internet általánossá válásával az információk cseréje a Föld túlfelel lévő kutatóhelyekkel is csak másodperceket igényel.

A kutatás mai világának azonban számos problémája is van. A pályázati rendszer – bármennyire is pártatlan és etikus – idegen a tudományos érdeklődéstől. A pályázónak nemcsak a kutatás célját, de várható eredményét is előre közölnie kell. A pályázatban nehezen lehet elhelyezni azt az érdeklődést, ami valaminek a nemtudásából fakad, és azt sem lehet leírni, hogy még nem tudom, mit fogok olvasni, aminek segítségével a feladatot megoldom. Közelebb visz a célhoz a „hazudj valami szépet”, amihez a pályázónak le kell szállítania etikai igényességét. Egyes pályázatokban követelmény az együttműködő partnerek megnevezése. Bár a kollaboráció a kutatásnak nélkülözhetetlen eszköze, mégis helytelen, ha a pályázat az eszközökből célt csinál. A legtöbbször az együttműködés igénye a kutatás során fogalmazódik meg, és nyilván megvalósul akkor is, ha a pályázat beadásakor még nem volt nyilvánvaló. A pályázat feltételei így inkább a pályázati apparátus vezetőinek tudományos felfogását tükrözik, akik már legtöbbször háttér fordítottak a kutatás gyakorlatának. Ma a legjobb kutatók főként szolgáltató jellegű vagy kollaboratív kutatási eredményeket publikálnak, és kevés a saját kezdeményezésű, originális kutatás. A fiatal Oláh György ma nem lenne esélyes pályázó ionos köztitermékek izolálására irányuló érdeklődésével.

A folyóiratok számának és a nyomtatás költségeinek emelkedése, valamint az internet teljesítménye hatást gyakorol a kutatóhelyek tevékenységére; a gazdaságos működés érdekében online előfizetésekre térnek át és megszüntetik a könyvtárakat. Ez a buzgalom károkat okoz. Az online keresés nagyon gyors és hasznos, a kutató számára nem nélkülözhető. Amikor azonban nem tudom, mit keresek, és csak esélyt adok arra, hogy valami érdekeset találjak, a könyvtár a jobb. A monográfiatorozatok egy-egy tématerület fejlődését mutatják be az úttörők munkáitól kezdve, akik talán előre látták, de bizonyosan még nem tudták, mire lesz képes az általuk elindított fejlődés. Ismét a nemtudásból fakadó érdeklődés és annak kidolgozása az, ami elvész, ha csak az internetre támaszkodunk.

A kutatói pályája követelményei

Sokan szerencsésnek mondják magukat azért, mert azzal foglalkoztak, ami érdekelte őket. Kevés szó esik arról, hogy hány magánéleti nehézség származik a kutatók elhivatottságából. Oláh élete ebből a szempontból szerencsés volt. Diplomája átvétele után, 22 évesen megnősült, és feleségében életre szóló társat talált. Pályáját főként saját tapasztalatai és körülményei befolyásolták és nem különleges előrelátás vagy okosan megtervezett karrier. Pályájának szolgálata tőle is sokat igényelt. A „hivatalos munkája” utáni olvasás és munka (esténként 6-tól 10-ig és a hétvégeken) fiatal kutatóként itthon, majd az ipari alkalmazása során külföldön eltöltött 14 év alatt életformává vált. Ezzel az időbeosztással érte el eredményeit, és az állandó munka igénye nem hagyta a Nobel-díj átvétele után sem élvezni a „megérdemelt pihenést”.

A pálya vége

Az egyetemi hírek meleg szavakkal búcsúzott professzorától (**7. ábra**), felsorolva kitüntetésait, tudományos publikációit (20 könyv, közel 1500 folyóirat-közlemény), ipari teljesítményeit (160 szabadalom). Túlélő családtagjai: felesége, Judit Olah; fiai, George Olah Jr. MBA és Ronald Olah MD; menyei, Sally Olah és Cindy Olah; unokái, Peter Olah BS és Justin Olah; dédunokája, Kaitlyn Olah.



7. ábra. „In memoriam: Nobel laureate George Olah, 89”
(USC Photo/Gus Ruelas)

De a történet nem itt végződik. Végakarátának megfelelően hamvait szülővárosába szállították, és ünnepélyes temetésére 2017. szeptember 19-én került sor a Kerepesi úti temetőben (8. ábra).

Hazájából elmenni kényszerült, fiainak új hazát adott, de ő hazatért.



8. ábra. Oláh György hamvai és sírja

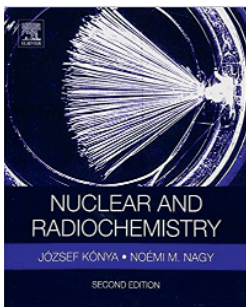
IRODALOM

- [1] George A. Olah, *The Life of Magic Chemistry*, Wiley, New York, 2001, 43–46. o.
- [2] Ref. 1, 94. o.
- [3] Ref. 1, 95. o.
- [4] Carbon Recycling International info, February 14, 2016.
- [5] Ref. 1, 222–223.

KÖNYVISMERTETÉS

Nukleáris és radiokémia

(József Kónya, Noémi M. Nagy: *Nuclear and radiochemistry*, Elsevier, 2018)



A közelmúltban jelent meg a könyv második kiadása angol nyelven (az első, azonos címmel, 2012-ben került kiadásra) a nukleáris szakterületen vezető kiadó, az Elsevier gondozásában.

A kötetet a Debreceni Egyetem Fizikai Kémiai Tanszékén működő Imre Lajos Izotóplaboratórium két professzora, Kónya József és M. Nagy Noémi jegyzi.

Azonos címmel eddig az alábbi kiadványok jelentek meg (időrendben):

1955 – G. Friedlander, J. W. Kennedy, S. Macius: *Nuclear and Radiochemistry* (Wiley)

2001 – J. Kratz, K. H. Lieser: *Nuclear and Radiochemistry: Fundamentals and Applications* (Wiley)

2013 – G. Choppin, J.-O. Liljenzin, J. Rydberg, C. Ekberg: *Radiochemistry and Nuclear Chemistry* (Elsevier)

2012, 2018 – J. Kónya, N.M. Nagy: *Nuclear and Radiochemistry* (Elsevier)

A könyv első része a téma alapelveinek teljes körű áttekintése, elméleti rész, a második fele pedig a szakterület gyakorlati alkalmazásainak részletes bemutatása.

Az elméleti rész a nukleáris és radiokémia alapfogalmait, az izotópok tulajdonságait, a radioaktív bomlás törvényszerűségeit, az anyag és a sugárzás kölcsönhatásait, valamint a nukleáris reakciók típusait és kinetikáját tekinti át.

A második, gyakorlati alkalmazásokat magában foglaló rész a nukleárisenergia-termelés elméletével és a nukleárisenergia-termelő reaktorok főbb típusaival, a radioaktív nyomjelzéses technikai módszerekkel, az izotópok előállításával, a radio- és nukleáris analitikai módszerekkel, va-

lamint az orvosi és ipari alkalmazások teljes körének bemutatásával foglalkozik.

Ez utóbbi két szakterület összefoglalását szerzők két külső szakértőre (Varga József, Debreceni Egyetem Nukleáris Medicina Intézet és Baranyai Lajos, Izotóp Intézet Kft.) bízták. A nukleáris medicina fejezet részletesen tárgyalja az *in vitro* és *in vivo* diagnosztikai módszereket és a terápiás alkalmazásokat a fejlett műszerekkel együtt. Az ipari alkalmazásokkal foglalkozó fejezet egyrészt a nyitott izotópokkal végzett nyomjelzések vegyipari műveleti paraméterek vizsgálatára és optimalizálására szolgáló módszereit tárgyalja, másrészt a zárt izotópokat felhasználó rész a sugárzás áthatolásán és visszaszórásán alapuló méréseket mutatja be, melyekkel falvastagság-, sűrűség- stb. meghatározást végeznek.

A könyvet a radiokémia környezeti vonatkozásainak bemutatása, valamint a radioaktivitás-detektálás és -mérés módszereinek bemutatása és statisztikai értékelése zárja.

A könyv külön érdeme az unikális detektálási és analitikai lehetőségeket nyújtó radioizotópos nyomjelzéses technika termodinamikai alapon való tárgyalása és a sokrétű nyomjelzéses alkalmazás széles körű bemutatása.

A kötet első kiadását (2012) most a második kiadás megjelenése követte. A vevői érdeklődés mellett a második kiadás megjelenését természetesen a szakma rohamléptékű fejlődése is indokolta: az izotóptechnikát a nukleáris reaktorokban előállított izotópok mellett gyorsítóknál előállítható (főleg PET) izotópok sokasága jellemzi. De a detektálási technikák széles körű és gyors fejlődése, valamint a radioaktív izotópok környezetben játszott megváltozott szerepe is indokolta a bővítést.

A könyv az egyetemi tanulmányokat folytató hallgatóság mellett a nukleáris és radiokémia művelőinek és kutatóinak érdeklődésére tarthat számot.

Baranyai Lajos